University of Alberta Library
0 1620 1678 2524

Janvier 1999

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E94
1999:
janv.
CDPCOLSP

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1999, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires de cet examen en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et à des buts non lucratifs, les parties de cet examen **qui ne contiennent pas d'extrait**, et **ce seulement une fois qu'on aura fait passer l'examen.**

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

Janvier 1999

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Cet examen a été conçu pour être fait en 2 heures et demie. Vous pouvez bénéficier d'une demi-heure de plus pour terminer l'examen.

Ceci est un examen **sans consultation de documents** qui comprend :

- 44 questions à choix multiple et 12 questions à réponse numérique de valeur égale, comptant pour 70 % de la note de l'examen
- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, comptant pour 30 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées à un thème.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

Au besoin, on utilise une barre grise pour indiquer la fin d'un ensemble de questions.

Un livret de données de chimie vous est fourni à titre de référence.

À noter : *Les pages à la fin de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera* ***pas de points*** *pour le travail fait sur les pages à détacher.*

Directives

- Vous êtes tenu d'utiliser votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon à mine HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Inscrivez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les directives de l'examinateur.
- Lisez attentivement chaque question.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Lorsque vous faites des calculs, utilisez les valeurs des constantes fournies dans le livret de données. **N'utilisez pas** les valeurs programmées dans votre calculatrice.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Maintenant, tournez la page et lisez les directives détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. chimie
B. biologie
C. physique
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si la valeur d'une réponse est comprise entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la virgule décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case de gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

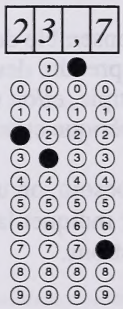
Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7 (arrondie à trois chiffres)

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →



Question de classement par ordre et solution

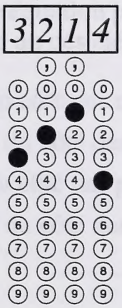
Quand les matières suivantes sont classées dans l'ordre alphabétique, leur ordre est _____.

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

(Notez **tous les quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses devraient être présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes, de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_66

1. Lequel des changements suivants libérerait la plus grande quantité d'énergie par mole?

A. $H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$

B. $^{222}_{86}Rn \rightarrow ^{218}_{84}Po + ^{4}_{2}He$

C. $C_{12}H_{22}O_{11(s)} + 12\,O_{2(g)} \rightarrow 12\,CO_{2(g)} + 11\,H_2O_{(g)}$

D. $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

$$Al_4C_{3(s)} + 12\,H_2O_{(l)} \rightarrow 4\,Al(OH)_{3(s)} + 3\,CH_{4(g)} \qquad \Delta H = -1\,763{,}0\text{ kJ}$$

2. Si on récrit cette équation pour la production d'une mole de $CH_{4(g)}$ tout en exprimant l'énergie comme un des éléments de l'équation, alors l'énergie sera de

A. 587,7 kJ du côté des réactifs

B. 1 763,0 kJ du côté des réactifs

C. 587,7 kJ du côté des produits

D. 1 763,0 kJ du côté des produits

Réponse numérique

1. L'enthalpie molaire pour la vaporisation de l'eau est de _____ kJ/mol.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

On utilise des compresses froides pour traiter les entorses et les contusions. Un produit chimique utilisé d'habitude dans les compresses froides est le nitrate d'ammonium, $NH_4NO_{3(s)}$, qui peut avoir un effet refroidissant.

3. Le changement qui se produit dans ce type de compresse froide est un changement

A. endothermique qui cause une augmentation de la température

B. exothermique qui cause une augmentation de la température

C. endothermique qui cause une diminution de la température

D. exothermique qui cause une diminution de la température

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Un élève a conçu une expérience de calorimétrie pour déterminer le changement d'énergie qui se produit pour dissoudre le nitrate d'ammonium. Il a noté les résultats suivants :

capacité calorifique du calorimètre et de l'eau	228 J/°C
température initiale de l'eau	21,6 °C
température finale de l'eau	16,4 °C
masse du nitrate d'ammonium	0,250 g

Réponse numérique

2. Le changement d'énergie qui se produit est de _____ kJ.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

4. Le changement d'énergie calculé représente l'enthalpie de

A. solution

B. combustion

C. neutralisation

D. formation

5. Quand on chauffe un échantillon de 25,0 g d'un métal de 20,0 °C à 50,0 °C, 178 J d'énergie sont absorbés des environs. La capacité calorifique spécifique du métal est de

A. 7,12 J/g•°C

B. 0,356 J/g•°C

C. 0,237 J/g•°C

D. 0,142 J/g•°C

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Plusieurs industries albertaines font brûler du méthane pour obtenir l'énergie dont elles ont besoin. La combustion du méthane peut être représentée par l'équation

$$CH_{4(g)} + 2\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$$

6. Au fur et à mesure que la combustion a lieu, il y a une diminution considérable

A. du mouvement de translation des molécules

B. du mouvement de rotation des molécules

C. du mouvement de vibration des molécules

D. de l'énergie potentielle des molécules

---

7. « L'utilisation des combustibles fossiles comme source d'énergie dans l'industrie contribue au réchauffement de la planète. » Cet énoncé illustre un point de vue

A. scientifique

B. politique

C. économique

D. écologique

Utilisez la clé ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Types de liaisons

1 liaisons intermoléculaires
2 liaisons intramoléculaires
3 liaisons intranucléaires

Réponse numérique

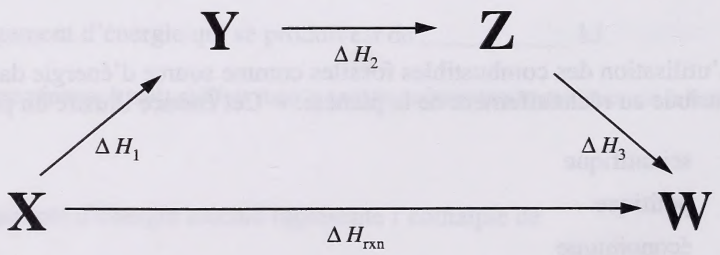
3. Identifiez le type de liaison, tel que numéroté ci-dessus, qui entre essentiellement en jeu dans chaque changement énuméré ci-dessous.

Sublimation de la glace sèche _____ (Noter dans la **première** colonne)
Fusion d'atomes d'hydrogène en hélium _____ (Noter dans la **deuxième** colonne)
Combustion de l'essence dans un moteur d'automobile _____ (Noter dans la **troisième** colonne)
Condensation de la vapeur d'eau _____ (Noter dans la **quatrième** colonne)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La réaction X → W peut se produire directement ou en plusieurs étapes, comme on le montre ci-dessous.



8. Ce diagramme illustre

A. la loi de la conservation de la masse
B. une réaction exothermique
C. une réaction endothermique
D. la loi de Hess

Pour fabriquer des briques, on mélange de l'argile et de l'eau. Ensuite, on donne à ce mélange la forme de briques. On chauffe soigneusement ces briques non cuites dans un four de cuisson où l'argile se transforme en brique utilisable. Avant d'être emballées, les briques subissent un refroidissement contrôlé. Une des réactions intermédiaires lors de la transformation de l'argile en brique est

$$3\,Al_4O_6 \bullet Si_3O_{6(s)} \rightarrow (Al_2O_3)_6(SiO_2)_{4(s)} + 5\,SiO_{2(s)} + 190{,}4\ kJ$$

9. Dans le four de cuisson, cette réaction

A. produirait de l'énergie, réduisant la quantité de combustible nécessaire

B. produirait de l'énergie, augmentant la quantité de combustible nécessaire

C. absorberait de l'énergie, augmentant la quantité de combustible nécessaire

D. absorberait de l'énergie, réduisant la quantité de combustible nécessaire

10. On peut classifier cette réaction comme une réaction

A. d'oxydoréduction

B. acide-base de Brønsted–Lowry

C. d'oxydoréduction et acide-base de Brønsted–Lowry

D. qui n'est ni d'oxydoréduction ni acide-base de Brønsted–Lowry

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La couleur de la brique dépend du type d'argile et des additifs utilisés. La réaction qui a lieu quand on chauffe de l'argile contenant du fer(II) persulphide, $FeS_{2(s)}$, dans le four à cuisson est

$$4\,FeS_{2(s)} + 11\,O_{2(g)} \rightarrow 2\,Fe_2O_{3(s)} + 8\,SO_{2(g)}$$

11. Dans cette réaction, l'état d'oxydation du fer

A. change de 0 à +3

B. change de +2 à +3

C. change de +2 à 0

D. ne change pas

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

À des températures élevées, la réaction suivante a lieu :

$$2Na_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(g)} + \text{énergie}$$

12. La demi-réaction pour la réduction qui a lieu dans cette réaction est

A. $Na_{(g)} \rightarrow Na^{+}_{(g)} + e^{-}$
B. $Na_{(g)} + e^{-} \rightarrow Na^{+}_{(g)}$
C. $Cl_{2(g)} + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-}_{(g)}$
D. $Cl_{2(g)} \rightarrow 2Cl^{-}_{(g)} + 2e^{-}$

---

13. Quatre métaux représentés par les symboles R, S, T et V et leurs ions se combinent entre eux de la façon suivante :

$$S^{2+}_{(aq)} + 2T_{(s)} \rightarrow 2T^{+}_{(aq)} + S_{(s)}$$
$$R^{3+}_{(aq)} + T_{(s)} \rightarrow \text{pas de réaction}$$
$$2R^{3+}_{(aq)} + 3V_{(s)} \rightarrow 3V^{2+}_{(aq)} + 2R_{(s)}$$

Quand on met les oxydants du plus fort au plus faible, leur ordre est

A. $S^{2+}_{(aq)}$, $T^{+}_{(aq)}$, $R^{3+}_{(aq)}$, $V^{2+}_{(aq)}$
B. $V^{2+}_{(aq)}$, $R^{3+}_{(aq)}$, $T^{+}_{(aq)}$, $S^{2+}_{(aq)}$
C. $V_{(s)}$, $R_{(s)}$, $T_{(s)}$, $S_{(s)}$
D. $S_{(s)}$, $T_{(s)}$, $R_{(s)}$, $V_{(s)}$

14. Dans la réaction du sodium métallique avec l'eau, la demi-réaction de réduction produit

A. des ions hydroxyde, ce qui mène à un pH supérieur à 7
B. des ions hydroxyde, ce qui mène à un pH inférieur à 7
C. de l'hydrogène gazeux, ce qui mène à un pH inférieur à 7
D. de l'hydrogène gazeux, ce qui mène à un pH de 7

Les restaurateurs de voitures anciennes replaquent souvent de vieilles pièces au chrome au moyen de la galvanoplastie. Ils attachent la pièce à une électrode d'une cellule électrolytique dont l'autre électrode est de plomb. L'électrolyte est une solution d'acide dichromique, $H_2Cr_2O_{7(aq)}$.

15. Le placage au chrome aura lieu à

A. l'anode où se produit l'oxydation
B. l'anode où se produit la réduction
C. la cathode où se produit l'oxydation
D. la cathode où se produit la réduction

16. Pendant le fonctionnement de cette cellule,

A. le $Pb_{(s)}$ est réduit
B. le $H_2Cr_2O_{7(aq)}$ est oxydé
C. le pH de la solution augmente
D. l'énergie totale du système diminue

17. Un métal qui réagira spontanément avec le $Cr^{3+}{}_{(aq)}$ dans une solution de chromage est

A. l'aluminium
B. le cadmium
C. le plomb
D. l'étain

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quand on fait le placage au chrome par galvanoplastie du pare-chocs d'une voiture, un des produits chimiques qu'on ajoute à la solution électrolytique est le $CrO_{3(s)}$. Ce produit chimique réagit avec l'eau comme le montre l'équation :

$$2CrO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$$

18. Un énoncé correct par rapport à cette réaction est que

A. le chrome subit une oxydation

B. la solution résultante aura un pH > 7

C. ceci est une réaction acide-base de Brønsted-Lowry

D. l'état d'oxydation du chrome ne change pas

19. Si la pile électrochimique $Cd_{(s)}$ / $Cd^{2+}{}_{(aq)}$ //$Ag^{+}{}_{(aq)}$ / $Ag_{(s)}$ produit un courant de 6,00 A pendant 2,00 h, la variation de masse de l'anode sera

A. une diminution de 25,2 g

B. une augmentation de 2,25 g

C. une diminution de 48,3 g

D. une augmentation de 48,3 g

20. Les boîtes de conserves sont faites en acier plaqué avec une couche mince d'étain. Dans ce processus, le potentiel électrique standard pour réduire des ions $Sn^{2+}{}_{(aq)}$ est de

A. –0,15 V

B. –0,14 V

C. +0,14 V

D. +0,15 V

21. Dans une expérience, une élève compare plusieurs piles électrochimiques. Chaque pile contient deux bandes métalliques dans leurs solutions d'ions métalliques. Elle connecte un voltmètre entre les bandes métalliques à l'aide d'un fil électrique et place un pont salin entre les solutions. La variable dépendante (répondante) est

A. la différence de potentiel

B. la concentration de la solution

C. la réaction d'un métal et d'un ion métallique

D. le métal et la solution ionique métallique sélectionnés

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Un élève a plongé des bandes de 12,50 g de quatre métaux différents, $Ag_{(s)}$, $Cu_{(s)}$, $Pb_{(s)}$ et $Mg_{(s)}$, dans un bécher contenant 250 mL de $HCl_{(aq)}$ à 1,00 mol/L afin de déterminer une série de réactivités. Un des métaux a réagi immédiatement et énergiquement avec l'acide.

22. L'équation ionique nette équilibrée illustrant la première réaction qui a eu lieu est

A. $2Ag_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + 2Ag^+_{(aq)}$

B. $Cu_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

C. $Pb_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Pb^{2+}_{(aq)}$

D. $Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$

Utilisez la réponse que vous avez choisie pour la ***question à choix multiple 22*** *pour répondre à la* ***question à réponse numérique 4.****

Réponse numérique

4. Le potentiel électrique pour cette réaction est de +/– _____ V.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

Utilisez la réponse que vous avez choisie pour la ***question à choix multiple 22*** *pour répondre à la* ***question à réponse numérique 5.****

Réponse numérique

5. La masse de métal qui a réagi avec l'acide chlorhydrique est de _____ g.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question à choix multiple 22.**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Durant le fonctionnement d'une pile à Ni-Cad, les deux demi-réactions qui ont lieu sont :

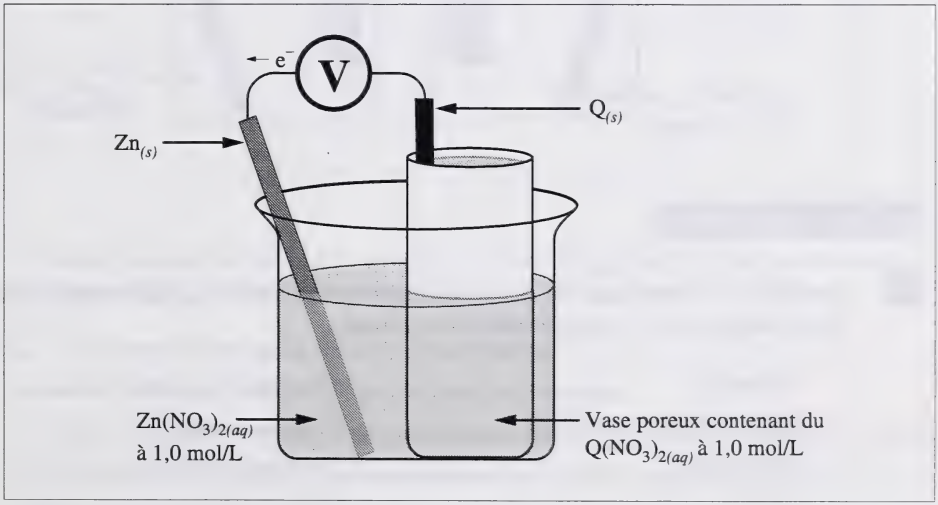
I	$Cd_{(s)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow Cd(OH)_{2(s)} + 2e^-$	$E° = ?$ V
II	$NiO_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_{2(s)} + 2OH^-_{(aq)}$	$E° = -0{,}49$ V

Réponse numérique

6. Lors de la décharge, le potentiel électrique d'une pile à Ni-Cad est de +1,40 V. Le potentiel de réduction pour la demi-réaction I est de –_____ V.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez le diagramme ci-dessous pour répondre à la question suivante.



23. Étant donné que le relevé du voltmètre pour cette pile est +1,74 V, lequel des énoncés suivants est correct?

A. Le potentiel de réduction du $Q^{2+}_{(aq)}$ est de +2,50 V.

B. Le $Zn_{(s)}$ est un réducteur plus faible que le $Q_{(s)}$.

C. Le $Q^{2+}_{(aq)}$ réagirait spontanément avec le $Cu_{(s)}$.

D. Le $Q^{2+}_{(aq)}$ est un oxydant plus fort que le $Zn^{2+}_{(aq)}$.

24. Une cellule électrolytique diffère d'une pile voltaïque par le fait que la cellule électrolytique

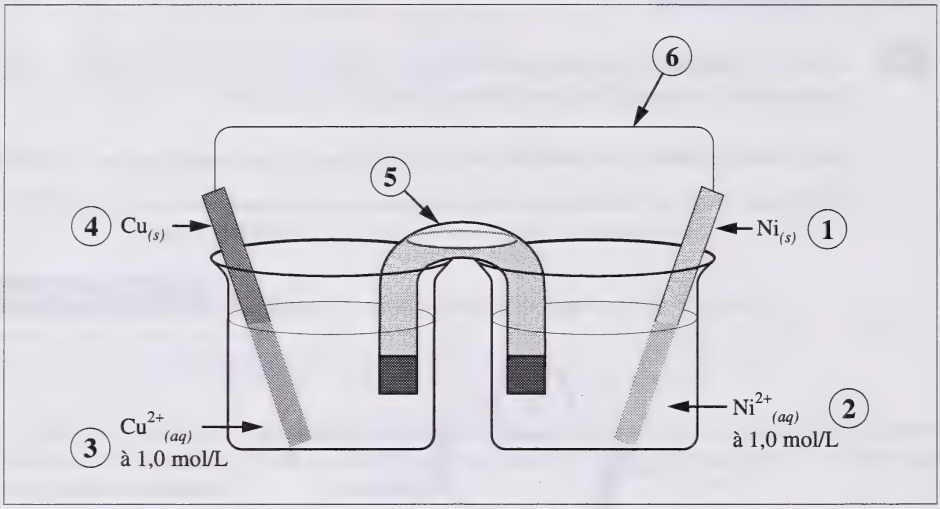
A. est spontanée

B. consomme de l'électricité

C. a une anode et une cathode

D. a une valeur positive du $E°_{net}$

Utilisez le diagramme ci-dessous pour répondre à la question suivante.



Réponse numérique

7. Identifiez la composante de la cellule électrolytique, telle que numérotée ci-dessus, qui correspond aux termes énumérés ci-dessous.

Cathode _____ (Noter dans la **première** colonne)

Circuit d'électrons externe _____ (Noter dans la **deuxième** colonne)

Oxydant _____ (Noter dans la **troisième** colonne)

Anode _____ (Noter dans la **quatrième** colonne)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

25. Dans les systèmes biologiques, il se produit des réactions d'oxydoréduction. Une réaction d'oxydoréduction nette qui se produit dans l'organisme humain est

A. $Mg^{2+}_{(aq)} + 2\,OH^{-}_{(aq)} \rightarrow Mg(OH)_{2(s)}$

B. $HCO_3^{-}{}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)} \rightarrow H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

C. $CH_{4(g)} + 2\,O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$

D. $C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6\,O_{2(g)} \rightarrow 6\,CO_{2(g)} + 6\,H_2O_{(l)}$

26. Le sang maintient un pH presque constant parce qu'il contient

A. des ions sodium et des ions chlorure qui maintiennent le pH du sang à 7

B. de l'hémoglobine qui maintient les niveaux d'oxygène dans le sang

C. des catalyseurs (enzymes) qui contrôlent l'équilibre dans le sang

D. des tampons qui règlent la concentration d'ions hydronium dans le sang

27. Dans le $HCO_3^{-}{}_{(aq)}$, le carbone a un état d'oxydation de

A. +4

B. +1

C. 0

D. −4

28. Un solide ionique se dissout et produit un système équilibré. Lequel des énoncés suivants relatifs à ce système est **incorrect**?

A. La température de la solution est constante.

B. Il n'y a aucun solide présent au fond du contenant.

C. Le brassage énergique ne fait pas dissoudre une plus grande quantité du solide.

D. Si on chauffe la solution, la quantité de solide qui se dissout change.

L'azide de sodium, qu'on retrouve dans les sacs gonflables des automobiles, réagit facilement avec des acides et forme l'acide hydroazoïque $HN_{3(aq)}$ qui est très toxique et explosif. La K_a pour l'acide hydroazoïque est $1{,}9 \times 10^{-5}$.

29. L'expression K_a pour l'acide hydroazoïque est

A. $K_a = \dfrac{[HN_{3(aq)}]}{[H_3O^+_{(aq)}][N_3^-{}_{(aq)}]}$

B. $K_a = \dfrac{[H_3O^+_{(aq)}][N_3^-{}_{(aq)}]}{[HN_{3(aq)}]}$

C. $K_a = \dfrac{[HN_{3(aq)}]^3}{[H_3O^+_{(aq)}][N_3^-{}_{(aq)}]^3}$

D. $K_a = \dfrac{[H_3O^+_{(aq)}][N_3^-{}_{(aq)}]^3}{[HN_{3(aq)}]^3}$

30. Dans une solution d'acide hydroazoïque,

A. $[HN_{3(aq)}] < [N_3^-{}_{(aq)}]$

B. $[HN_{3(aq)}] > [H_3O^+_{(aq)}]$

C. $[HN_{3(aq)}] > [H_2O_{(l)}]$

D. $[HN_{3(aq)}] = [H_3O^+_{(aq)}]$

Réponse numérique

8. Le pH d'une solution de $HN_{3(aq)}$ à 0,28 mol/L est _____.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Réponse numérique

9. Le volume de $NaOH_{(aq)}$ à 6,00 mol/L requis pour neutraliser 2,20 kg de $HN_{3(l)}$ est de _____ L.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

31. On a testé une solution et on a trouvé qu'elle avait un pOH de 3,2. Cette solution

A. serait très probablement donneuse de protons

B. réagirait très probablement de façon violente avec le zinc

C. ferait très probablement virer au bleu la thymolphtaléine

D. ferait très probablement virer au jaune le vert de bromocrésol

Réponse numérique

10. À une température de 300 °C et à une pression de 40,5 MPa, on injecte 90,0 mol de $H_{2(g)}$ et 80,0 mol de $N_{2(g)}$ dans une cuve à réaction. Lorsque le mélange atteint l'équilibre, on y trouve 37,0 mol de $NH_{3(g)}$. Le nombre de moles de $H_{2(g)}$ présentes dans ce mélange à l'équilibre est de _____ mol.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On produit du fluorure d'hydrogène en faisant réagir de l'hydrogène avec du fluor.

$$H_{2(g)} + F_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)} \qquad \Delta H = -542{,}2 \text{ kJ}$$

32. Pour faire déplacer l'équilibre vers les produits, on devrait

A. enlever le $H_{2(g)}$
B. ajouter du $HF_{(g)}$
C. diminuer le volume de la cuve à réaction
D. baisser la température de la cuve à réaction

---

33. La K_b de $F^-_{(aq)}$ est

A. $6{,}6 \times 10^{-4}$
B. $1{,}5 \times 10^{17}$
C. $1{,}5 \times 10^{-11}$
D. $1{,}0 \times 10^{-14}$

34. Laquelle des solutions diluées suivantes aurait probablement un goût aigre?

A. $NH_{3(aq)}$
B. $NaOH_{(aq)}$
C. $NaHCO_{3(aq)}$
D. $CH_3COOH_{(aq)}$

35. La $[OH^-_{(aq)}]$ d'une solution avec un pH = 3,45 est

A. $1{,}9 \times 10^{-14}$ mol/L
B. $2{,}8 \times 10^{-11}$ mol/L
C. $3{,}6 \times 10^{-4}$ mol/L
D. 0,54 mol/L

36. Dans laquelle des réactions suivantes l'équilibre favorise-t-il les produits?

A. $HSO_4^-{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

B. $HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)}$

C. $HF_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons HSO_4^-{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)}$

D. $H_3BO_{3(aq)} + F^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + H_2BO_3^-{}_{(aq)}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Deux solutions de nettoyage ont été mélangées par accident. Une forte odeur d'ammoniaque a averti le technicien qu'il y avait eu un accident. Après avoir vérifié les étiquettes des solutions de nettoyage et après avoir déterminé qu'un récipient contenait du $NH_4Cl_{(aq)}$ et l'autre, du $KOH_{(aq)}$, le technicien a établi que l'odeur avait été produite par la réaction suivante :

$$NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

37. Dans cet équilibre, les acides de Brønsted-Lowry sont

A. $NH_{3(aq)}$ et $H_2O_{(l)}$

B. $NH_4^+{}_{(aq)}$ et $H_2O_{(l)}$

C. $NH_{3(aq)}$ et $OH^-{}_{(aq)}$

D. $NH_4^+{}_{(aq)}$ et $OH^-{}_{(aq)}$

---

38. La base conjuguée de $N_2H_5^+{}_{(aq)}$ est

A. $HOH_{(l)}$

B. $OH^-{}_{(aq)}$

C. $N_2H_{4(aq)}$

D. $N_2H_6^{2+}{}_{(aq)}$

39. Pendant qu'on ajoute continuellement une solution de $HCl_{(aq)}$ à 0,10 mol/L à une solution de $NaOH_{(aq)}$ à 0,10 mol/L qui contient l'indicateur bleu de thymol, la couleur change de

A. bleu à vert, à jaune, à orange, à rouge

B. rouge à orange, à jaune, à vert, à bleu

C. jaune à orange, à rouge

D. jaune à vert, à bleu

40. Laquelle des entités suivantes pourrait se comporter comme un acide ou comme une base?

A. $H_2SeO_{4(aq)}$

B. $AsO_4^{3-}{}_{(aq)}$

C. $HCOO^-{}_{(aq)}$

D. $H_2BO_3^-{}_{(aq)}$

41. Une réaction favorisant les produits dans laquelle $HCO_3^-{}_{(aq)}$ se comporte comme un acide est

A. $HCO_3^-{}_{(aq)} + HBO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2BO_3^-{}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$

B. $HCO_3^-{}_{(aq)} + HPO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2PO_4^-{}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$

C. $HCO_3^-{}_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + CH_3COO^-{}_{(aq)}$

D. $HCO_3^-{}_{(aq)} + HSO_4^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

42. Quand on ajoute du $Na_2CO_{3(s)}$ à une solution inconnue, il se produit des bulles. On s'attend à ce que la solution inconnue

A. soit glissante au toucher

B. ait un pH élevé

C. fasse virer au rouge le papier de tournesol

D. fasse virer au bleu la thymolphtaléine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Une élève a titré 10,0 mL d'un échantillon d'acide nitrique avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence d'un indicateur.

Volume de $NaOH_{(aq)}$ à 5,00 mmol/L utilisé

Essai	**1**	**2**	**3**	**4**
Relevé final de la burette (mL)	7,99	14,51	21,02	27,53
Relevé initial de la burette (mL)	1,00	7,99	14,51	21,02

Réponse numérique

11. Le volume moyen de titrant utilisé est de _____ mL.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

*Utilisez la **valeur que vous avez notée** pour la **question à réponse numérique 11** pour répondre à la **question à réponse numérique 12**.**

Réponse numérique

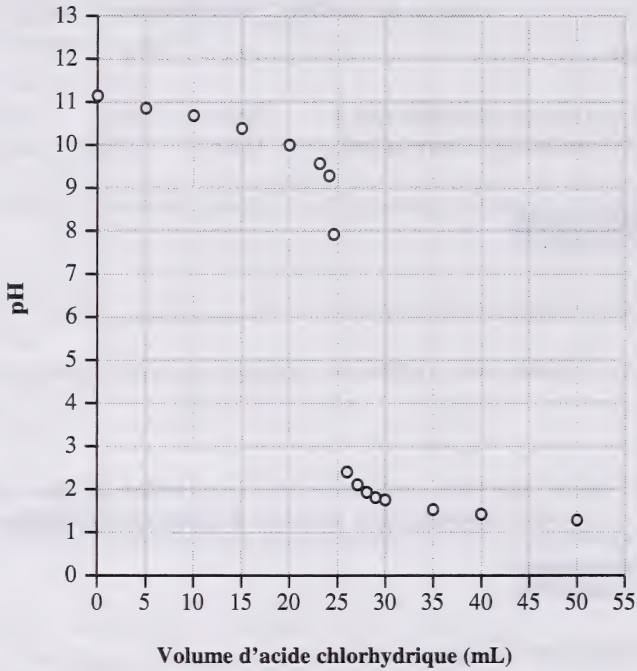
12. La concentration de l'acide nitrique est de _____ mmol/L.

(Notez votre **réponse à trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Diagramme du titrage de 25,0 mL de $NH_{3(aq)}$ à 0,100 mol/L avec du $HCl_{(aq)}$ à 0,100 mol/L



43. L'indicateur le plus adéquat pour ce titrage est

A. la phénolphtaléine

B. le violet de méthyle

C. le rouge de chlorophénol

D. le méthylorange

44. Laquelle des solutions équimolaires suivantes pourrait se comporter comme un système tampon?

A. $KH_2PO_{4(aq)}$ / $H_3PO_{4(aq)}$

B. $KCl_{(aq)}$ / $HCl_{(aq)}$

C. $KClO_{4(aq)}$ / $HClO_{4(aq)}$

D. $KNO_{3(aq)}$ / $HNO_{3(aq)}$

Les questions à réponse écrite suivent à la page 22.

Réponse écrite — 15 %

1. La combustion du sucre dans une bombe calorimétrique est semblable à l'oxydation du sucre dans l'organisme. Un élève a mangé trois cubes de sucre ayant des masses de 6,84 g, 6,75 g et 6,79 g.

a. Calculez l'enthalpie molaire d'oxydation totale du sucre, $C_{12}H_{22}O_{11(s)}$, dans l'organisme.

b. En considérant ces trois cubes de sucre comme des cubes de dimension standard, déterminez la quantité d'énergie libérée par un cube de dimension moyenne.

c. Tracez et légendez un diagramme de l'énergie potentielle représentant l'enthalpie molaire d'oxydation du sucre dans l'organisme.

Réponse écrite — 15 %

2. On vous demande d'identifier un acide inconnu qui a une concentration de 1,0 mol/L. L'acide apparaît dans votre livret de données dans le tableau *Forces relatives des acides et des bases.* On vous donne les tests et les résultats suivants :

1. Le violet de méthyle devient jaune quand on l'ajoute à l'acide.

2. L'acide n'a pas formé un précipité quand on lui a ajouté une solution contenant du $Ag^{+}_{(aq)}$.

3. La solution a viré au bleu et il s'est formé un gaz quand on a ajouté une bande de cuivre à l'acide.

En vous basant sur ces résultats, identifiez l'acide et justifiez votre choix. Votre réponse devrait inclure des équations appropriées et/ou des calculs pertinents.

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Chimie 30

Janvier 1999

Name

Apply Label With Student's Name

Chimie 30

(Nom de famille) (Prénom)

Nom : **Date de naissance :** A M J **Sexe :**

Adresse postale :

(Apt./Rue/Ave./Case postale) (Village/Ville) (Code postal)

Code de l'école : **École :** **Signature:**

À l'usage exclusif du service

Holistique 1	Analytique	Holistique 2	Arbitre
C1	C2	C3	C4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Chimie 30